

506,650

10 Rev'd Patent 0 2 SEP 2004

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. September 2003 (18.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/076124 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23P 15/14**

[DE/DE]; Am Fürstenberg 30, D-91325 Aisch (DE).
KICK-RODENBÜCHER, Reinhard [DE/DE]; Greuther
Straße 18, D-90455 Nürnberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/00869

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Januar 2003 (29.01.2003)

(74) **Gemeinsamer Vertreter: INA-SCHAEFFLER KG**; In-
dustriestrasse 1 - 3, D-91074 Herzogenaurach (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 10 393.3 8. März 2002 (08.03.2002) DE

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): INA-SCHAEFFLER KG** [DE/DE]; Industriestrasse
1 - 3, D-91074 Herzogenaurach (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(72) **Erfinder; und**

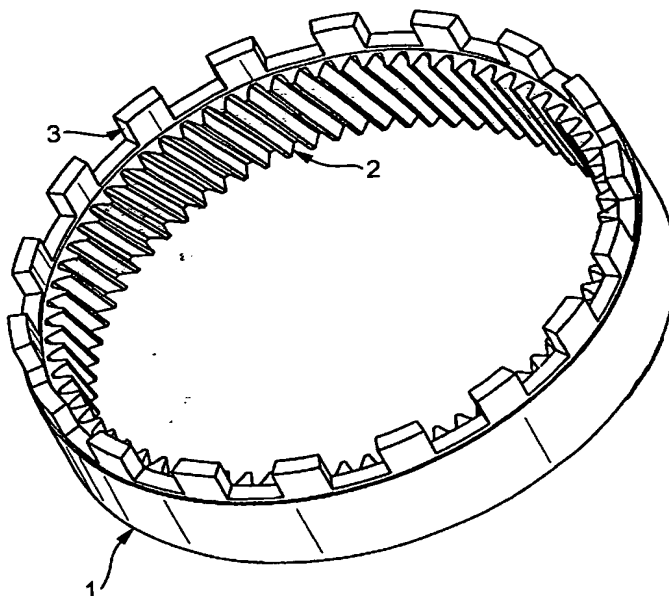
(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): WALDERT, Hartwig**

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR THE PRODUCTION OF AN INTERNAL GEARED WHEEL FOR A PLANETARY CARRIER

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES HOHLRADES FÜR PLANETENTRÄGER



(57) **Abstract:** Disclosed is a method for producing a rotationally symmetrical body, particularly an internal geared wheel (1) for a planetary carrier, which is provided with a tooth profile (2) and/or additional elements (3), said body being produced by non-cutting deformation. The inventive method is characterized by the fact that the tooth profile (2) and/or the additional elements (3) are incorporated into a strip of sheet metal (4), the strip of sheet metal (4) is cut to length before or after said incorporation, the strip of sheet metal (4) is bent so as to form a rotationally symmetrical body, and the ends of the strip of sheet metal (4) are attached to each other.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/076124 A1



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Herstellen eines rotationssymmetrischen Körpers, insbesondere eines Hohlrades (1) für einen Planetenträger, das ein Zahnprofil (2) und/oder Zusatzelemente (3) aufweist, wobei für die Herstellung eine spanlose Verformung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass in einen Blechstreifen (4) das Zahnprofil (2) und/oder die Zusatzelemente (3) eingearbeitet werden, dass der Blechstreifen (4) vor oder nach der Einarbeitung abgelängt wird, dass der Blechstreifen (4) zu einem rotationssymmetrischen Körper gebogen wird und dass die Enden des Blechstreifens (4) aneinander befestigt werden.

Bezeichnung der Erfindung

5

Verfahren zum Herstellen eines Hohlrades für Planetenträger

Beschreibung

10

Gebiet der Erfindung

Verfahren zum Herstellen eines rotationssymmetrischen Körpers, insbesondere
15 eines Hohlrades für einen Planetenträger, der ein Zahnprofil und/oder
Zusatzelemente aufweist, wobei für die Herstellung eines spanlose Verformung
vorgesehen ist.

Hintergrund der Erfindung

20

Es ist allgemein bekannt, derartige rotationssymmetrische Körper, wie
Hohlräder aus einem Rohling, der geschmiedet sein kann, durch Drehen und
Fräsen herzustellen.

25 Derartige rotationssymmetrische Körper sind aber aufgrund der aufwendigen
Herstellung sehr teuer.

Es ist weiterhin bekannt, EP-0 639 415 A2, einen rotationssymmetrischen
Körper spanlos aus einer Platine durch Kaltverformung mittels Vorziehen
30 beziehungsweise Tiefziehen und Abstrecken sowie Fließdrücken herzustellen.
Wie insbesondere den Figuren 1 bis 11 zu entnehmen ist, verlangt ein
derartiges Herstellungsverfahren eine Vielzahl von Herstellungsschritten, die
ebenfalls noch zu kostenaufwendig sind. Des weiteren ist dieses

Herstellungsverfahren nur für rotationssymmetrische Körper geeignet, die zumindest einen radial ausgerichteten Stegbereich aufweisen, von dem aus zylindrische Bereiche spanlos angeformt werden können.

5

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Herstellen eines rotationssymmetrischen Körpers, insbesondere eines Hohlrades für einen Planetenträger zur Verfügung zu stellen, das aufbauend auf einer spanlosen

- 10 Verformung die zuvor geschilderten Nachteile beseitigt und eine kostengünstige Herstellung erlaubt.

Zusammenfassung der Erfindung

- 15 Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass in einen Blechstreifen das Zahnprofil und/oder die Zusatzelemente eingearbeitet werden, dass der Blechstreifen vor oder nach der Einarbeitung abgelängt wird, dass der Blechstreifen zu einem rotationssymmetrischen Körper gebogen wird und dass die Enden der Blechstreifen aneinander befestigt werden.

20

Auf diese Weise ist es möglich, rotationssymmetrische Körper, insbesondere ringförmige Körper, wie ein Hohlrad mittels spanloser Verformung kostengünstig herzustellen.

- 25 Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 8.

In vorteilhafter Weise erfolgt das Herstellen des Zahnprofils und/oder der Zusatzelemente spanlos durch Walzen, Prägen oder Umformen. Es handelt es

- 30 sich dabei um kostengünstige Herstellungsverfahren, die auch eine hinreichende Genauigkeit liefern.

In diesen Zusammenhang wird vorgeschlagen, dass das Walz-, Präge- oder Umformwerkzeug derart ausgelegt ist, dass das Zahnprofil und/oder die Zusatzelemente nach dem Biegen der Blechstreifen die gewünschte Profilform und/oder Lage der Zusatzelemente aufweisen. Je nach dem, ob das Zahnprofil
5 später an der Innen- oder Außenwand angeordnet ist, müssen die Flanken beim Herstellen als gerader Blechstreifen mehr oder weniger geneigt sein.

Die Enden der Blechstreifen können durch Schweißen miteinander verbunden sein.

10

Es ist aber auch möglich, an den Enden der Blechstreifen zueinander passende Elemente anzuformen, wobei die Elemente während und/oder nach dem Biegevorgang ineinander eingehängt werden.

15 In vorteilhafter Weise sind die Elemente als haken- und/oder T-förmige Vorsprünge an dem einen der Blechstreifen und entsprechende Ausnehmungen an dem anderen Ende (Clinch-Verbindung) ausgebildet werden. Dadurch ergibt sich eine Verbindung der Enden untereinander, die sowohl in tangentialer Richtung als auch parallel zur Mittelachse des rotationssymmetrischen Körpers
20 eine gute stabile Verbindung der Enden gegeneinander gewährleistet. Je nach Einsatzgebiet des rotationssymmetrischen Körpers ist eine derartige Clinch-Verbindung ausreichend. Sie ist auch kostengünstig darstellbar, da sie gleichzeitig mit dem Prägen, Umformen oder Ablängen der Blechstreifen hergestellt werden kann.

25

Je nach Einsatzgebiet des rotationssymmetrischen Körpers und je nach geforderter Genauigkeit können die Enden der Blechstreifen auch dann, wenn eine Clinch-Verbindung vorgesehen ist, zusätzlich miteinander verschweißt werden, beispielsweise in den Zwischenräumen der haken- und/oder
30 T-förmigen Vorsprünge und den entsprechenden Ausnehmungen.

Es können natürlich auch zwei Schweißnähte angebracht werden, wobei die eine, wie bereits beschrieben, in den Zwischenräumen angebracht wird und die

andere an den Enden der haken- und/oder T-förmigen Vorsprünge und dem jeweiligen Grund der Ausnehmungen.

Bei den Zusatzelementen kann es sich um an den Blechstreifen seitlich angeformte Vorsprünge oder Ausnehmungen handeln, die im fertigen Zustand eines Hohlrades, beispielsweise parallel zur Mittelachse, ausgerichtet sind. Mit Hilfe dieser Vorsprünge beziehungsweise Ausnehmungen kann ein derartiges Hohlrad an einem weiteren Bauteil, zum Beispiel an einem Planetenträger fixiert beziehungsweise befestigt werden.

10

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht dargestellt ist. Es zeigen:

15

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines fertigen Hohlrades für einen Planetenträger, das mittels des erfinderischen Herstellungsverfahrens hergestellt ist,

20

Figur 2 eine Seitenansicht eines größeren Blechstreifens mit eingearbeitetem Zahnprofil und Zusatzelementen im Ausschnitt und

25

Figur 3 einen Blechstreifen in perspektivischer Darstellung entsprechend Figur 2.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

30 In den Figuren 1 bis 3 ist, soweit im einzelnen dargestellt, mit 1 ein Hohlrad bei einem Planetenträger bezeichnet, das auf seiner Innenseite ein Zahnprofil 2 aufweist. Das Zahnprofil ist als Schrägverzahnung ausgebildet. Das Hohlrad weist weiterhin auf einer Seite Zusatzelemente 3 auf, die aus Vorsprüngen

beziehungsweise Ausnehmungen bestehen. Mittel dieser Zusatzelemente kann das Hohlrad an einem anderen Maschinenelement, wie Planetenträger und dergleichen befestigt beziehungsweise fixiert werden. Dadurch ist eine Übertragung beliebiger Drehkräfte möglich.

5

Das Hohlrad 1 gemäß Figur 1 wird aus einem Blechstreifen 4 hergestellt. Der Blechstreifen 4 kann als Endlosmaterial vorliegen, in dem mittels Walzen, Prägen und/oder Umformen das Zahnprofil 2 und die Zusatzelemente 3 eingearbeitet werden. Die benötigte Länge des Blechstreifens 4 kann danach
10 abgetrennt werden. Es ist aber auch möglich, vorher entsprechende Längen von Blechstreifen abzutrennen und in die beziehungsweise an diesen das Zahnprofil und die Zusatzelemente anzuformen.

Nach Biegen der entsprechend abgelängten Blechstreifen zu einer Kreisform
15 können die Enden miteinander verschweißt werden, so dass ein formstabiles Hohlrad entsteht.

Bezugszeichenliste

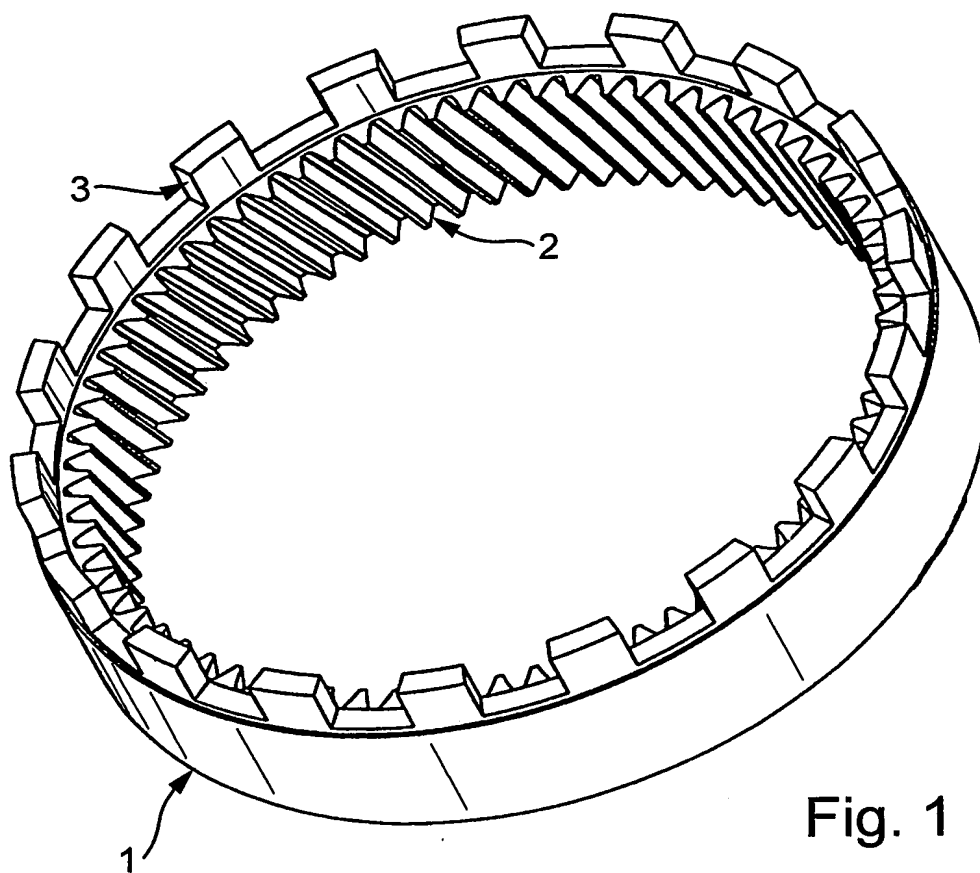
- | | | |
|---|---|----------------|
| | 1 | Hohlrad |
| 5 | 2 | Zahnprofil |
| | 3 | Zusatzelemente |
| | 4 | Blechstreifen |

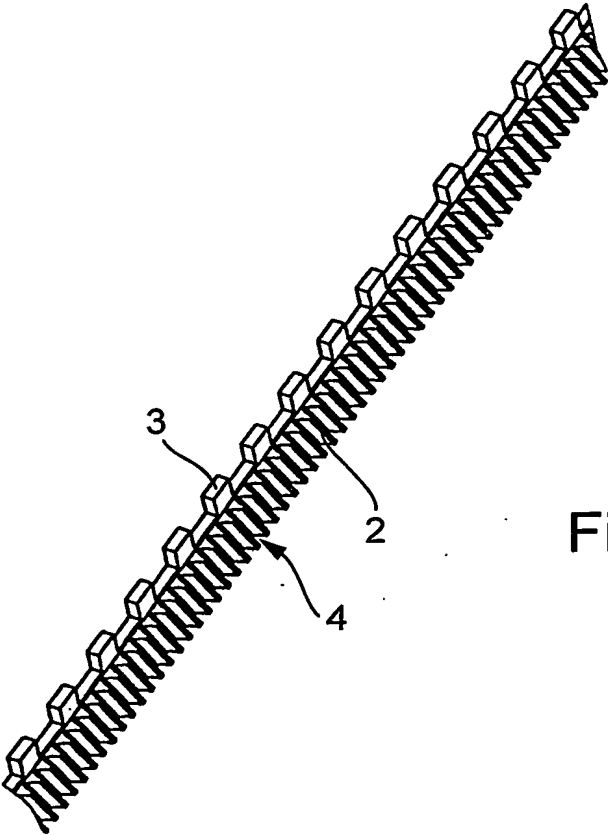
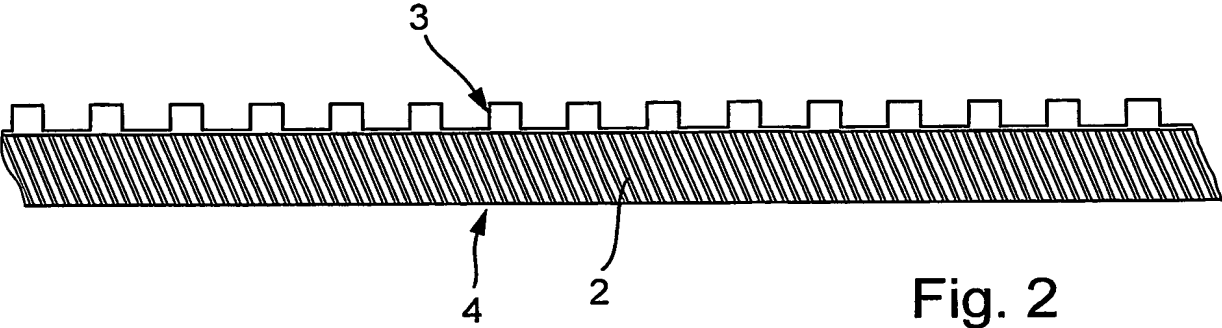
Patentansprüche

5

1. Verfahren zum Herstellen eines rotationssymmetrischen Körpers, insbesondere eines Hohlrades (1) für einen Planetenträger, das ein Zahnprofil (2) und/oder Zusatzelemente (3) aufweist, wobei für die Herstellung eine spanlose Verformung vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einen Blechstreifen (4) das Zahnprofil (2) und/oder die Zusatzelemente (3) eingearbeitet werden, dass der Blechstreifen (4) vor oder nach der Einarbeitung abgelängt wird, dass der Blechstreifen (4) zu einem rotationssymmetrischen Körper gebogen wird und dass die Enden des Blechstreifens (4) aneinander befestigt werden.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zahnprofil (2) und/oder die Zusatzelemente (3) durch Walzen, Prägen und/oder Umformen hergestellt werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walz-, Präge- oder Umformwerkzeug derart ausgelegt ist, dass das Zahnprofil (2) und/oder die Zusatzelemente (3) nach dem Biegen des Blechstreifens (4) die gewünschte Profilform und/oder Lage der Zusatzelemente aufweisen.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden der Blechstreifen (4) miteinander verschweißt werden.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Enden der Blechstreifen (4) zueinander passende Elemente angeformt werden und dass die Elemente während und/oder nach dem Biegevorgang ineinander eingehängt werden.
- 30

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente an den Enden des Blechstreifens (4) gleichzeitig mit dem Prägen, Umformen oder Ablängen hergestellt werden.
- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente als haken- und/oder T-förmige Vorsprünge an dem einen Ende des Blechstreifens (4) und entsprechende Ausnehmungen an dem anderen Ende (Clinch-Verbindung) ausgebildet werden.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden des Blechstreifens (4) zumindest zwischen den Elementen miteinander verschweißt werden.





A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23P15/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23P B21D B21H F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI-Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 18 094 A (SCHAEFFLER WAEZLAGER OHG) 25 October 2001 (2001-10-25) column 2, line 66 -column 3, line 10 ---	1-8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 018 (M-660), 20 January 1988 (1988-01-20) & JP 62 176624 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 3 August 1987 (1987-08-03) abstract ---	1-4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29 September 1995 (1995-09-29) & JP 07 125088 A (CHUO SPRING CO LTD), 16 May 1995 (1995-05-16) abstract ----- -/--	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2003

Date of mailing of the international search report

09/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Watson, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00869

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 101 15 356 A (INA SCHAEFFLER KG) 2 October 2002 (2002-10-02) column 5, line 66 -column 6, line 2; figure 9 -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00869

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10018094	A	25-10-2001	DE 10018094 A1	25-10-2001
			FR 2807801 A1	19-10-2001
			PL 347017 A1	22-10-2001
JP 62176624	A	03-08-1987	NONE	
JP 07125088	A	16-05-1995	NONE	
DE 10115356	A	02-10-2002	DE 10115356 A1	02-10-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B23P15/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B23P B21D B21H F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 18 094 A (SCHAEFFLER WAEHLZLAGER OHG) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 10 ---	1-8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 018 (M-660), 20. Januar 1988 (1988-01-20) & JP 62 176624 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 3. August 1987 (1987-08-03) Zusammenfassung ---	1-4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29. September 1995 (1995-09-29) & JP 07 125088 A (CHUO SPRING CO LTD), 16. Mai 1995 (1995-05-16) Zusammenfassung --- -/--	1-4

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

24. April 2003

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

09/05/2003

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Watson, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE 101 15 356 A (INA SCHAEFFLER KG) 2. Oktober 2002 (2002-10-02) Spalte 5, Zeile 66 -Spalte 6, Zeile 2; Abbildung 9 -----	1-4

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10018094	A	25-10-2001	DE	10018094 A1	25-10-2001
			FR	2807801 A1	19-10-2001
			PL	347017 A1	22-10-2001
JP 62176624	A	03-08-1987	KEINE		
JP 07125088	A	16-05-1995	KEINE		
DE 10115356	A	02-10-2002	DE	10115356 A1	02-10-2002